

S/n 10/700,136
~
Aut unit
2811

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 5 月 2 6 日

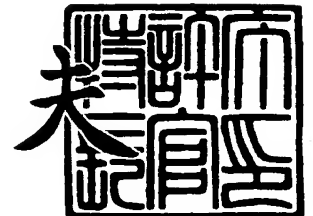
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 4 7 4 4 7
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 4 7 4 4 7]

出 願 人
Applicant(s): カシオ計算機株式会社

2 0 0 3 年 9 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 8 9 0 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 03-0154-00

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/60
H01L 21/301

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市今井 3 丁目 1 0 番地 6
カシオ計算機株式会社青梅事業所内

【氏名】 松崎 富夫

【特許出願人】

【識別番号】 000001443

【氏名又は名称】 カシオ計算機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073221

【弁理士】

【氏名又は名称】 花輪 義男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 057277

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0015435

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上面に接続パッドが設けられた半導体基板上に絶縁膜を介して再配線が前記接続パッドに接続されて設けられた半導体装置において、前記再配線を含む前記絶縁膜の上面に、前記再配線の接続パッド部に対応する部分に開口部を有する、前記絶縁膜と同一の材料からなる上層絶縁膜が設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の発明において、前記再配線は前記絶縁膜の上面に設けられた凹部内に設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の発明において、前記再配線は前記絶縁膜のほぼ平坦な上面に設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の発明において、前記再配線の接続パッド部に柱状電極が前記上層絶縁膜上に突出されて設けられ、前記柱状電極の周囲における前記上層絶縁膜の上面に封止膜が設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の発明において、前記柱状電極は前記封止膜上に突出されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 6】 請求項 4 に記載の発明において、前記柱状電極の上面は前記封止膜の上面と面一となっていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 7】 請求項 4 に記載の発明において、前記再配線の前記接続パッドに接続された部分に、前記半導体基板の端面まで延びる接続線が接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 8】 上面に接続パッドが設けられた半導体基板上に、前記接続パッドに対応する部分に開口部を有する絶縁膜を形成する工程と、

前記絶縁膜の上面に再配線を前記開口部を介して前記接続パッドに接続させて形成する工程と、

前記再配線を含む前記絶縁膜の上面に、前記再配線の接続パッド部に対応する部分に開口部を有する、前記絶縁膜と同一の材料からなる上層絶縁膜を形成する

工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 9】 請求項 9 に記載の発明において、前記再配線を、前記絶縁膜の上面に設けられた凹部内に形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の発明において、前記再配線を、前記絶縁膜のほぼ平坦な上面に形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 11】 請求項 9 に記載の発明において、前記半導体基板はウエハ状態の半導体基板であり、前記再配線の前記接続パッドに接続された部分を前記絶縁膜上のダイシングストリートに対応する領域に形成した補助配線により接続し、前記補助配線をメッキ電流路とした電解メッキにより前記再配線の接続パッド部上に柱状電極を前記上層絶縁膜上に突出するように形成し、前記柱状電極の周囲における前記上層絶縁膜の上面に封止膜を形成し、この後、前記ウエハ状態の半導体基板をダイシングストリートに沿ってダイシングすることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 12】 請求項 12 に記載の発明において、前記封止膜を当初前記柱状電極の上面を覆うように形成し、次いで前記封止膜の上面側を研磨することにより前記柱状電極の上面を露出させることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 13】 請求項 13 に記載の発明において、露出された前記柱状電極上に、前記補助配線をメッキ電流路とした電解メッキにより上部柱状電極を形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、再配線を有する半導体装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の半導体装置には、CSP(chip size package)と呼ばれるもので、上面に接続パッドを有する半導体基板上に絶縁膜を介して銅からなる再配線を前記接続パッドに接続させて設け、前記再配線の接続パッド部上に銅からなる柱状電極

を設け、前記再配線を含む前記絶縁膜上に封止膜をその上面が前記柱状電極の上面と面一となるように設けたものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 1 3 5 7 4 7 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来の半導体装置では、封止膜下に再配線を設けているので、使用環境中の水分が封止膜に浸透すると、プラス電圧が印加されている再配線から溶け出した銅イオンが封止膜と絶縁膜との界面を移動してマイナス電圧が印加されている再配線あるいは柱状電極に析出し、いわゆるイオンマイグレーションによるショートが発生することがあるという問題があった。

そこで、この発明は、いわゆるイオンマイグレーションによるショートが発生しにくいようにすることができる半導体装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、上面に接続パッドが設けられた半導体基板上に絶縁膜を介して再配線が前記接続パッドに接続されて設けられた半導体装置において、前記再配線を含む前記絶縁膜の上面に、前記再配線の接続パッド部に対応する部分に開口部を有する、前記絶縁膜と同一の材料からなる上層絶縁膜が設けられていることを特徴とするものである。

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記再配線は前記絶縁膜の上面に設けられた凹部内に設けられていることを特徴とするものである。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記再配線は前記絶縁膜のほぼ平坦な上面に設けられていることを特徴とするものである。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記再配線の接続パッド部上に柱状電極が前記上層絶縁膜上に突出されて設けられ、前記柱状電極

の周囲における前記上層絶縁膜の上面に封止膜が設けられていることを特徴とするものである。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 に記載の発明において、前記柱状電極は前記封止膜上に突出されていることを特徴とするものである。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 4 に記載の発明において、前記柱状電極の上面は前記封止膜の上面と面一となっていることを特徴とするものである。

請求項 7 に記載の発明は、請求項 4 に記載の発明において、前記再配線の前記接続パッドに接続された部分に、前記半導体基板の端面まで延びる接続線が接続されていることを特徴とするものである。

請求項 8 に記載の発明は、上面に接続パッドが設けられた半導体基板上に、前記接続パッドに対応する部分に開口部を有する絶縁膜を形成する工程と、前記絶縁膜の上面に再配線を前記開口部を介して前記接続パッドに接続させて形成する工程と、前記再配線を含む前記絶縁膜の上面に、前記再配線の接続パッド部に対応する部分に開口部を有する、前記絶縁膜と同一の材料からなる上層絶縁膜を形成する工程とを有することを特徴とするものである。

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 9 に記載の発明において、前記再配線を、前記絶縁膜の上面に設けられた凹部内に形成することを特徴とするものである。

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 9 に記載の発明において、前記再配線を、前記絶縁膜のほぼ平坦な上面に形成することを特徴とするものである。

請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 9 に記載の発明において、前記半導体基板はウエハ状態の半導体基板であり、前記再配線の前記接続パッドに接続された部分を前記絶縁膜上のダイシングストリートに対応する領域に形成した補助配線により接続し、前記補助配線をメッキ電流路とした電解メッキにより前記再配線の接続パッド部上に柱状電極を前記上層絶縁膜上に突出するように形成し、前記柱状電極の周囲における前記上層絶縁膜の上面に封止膜を形成し、この後、前記ウエハ状態の半導体基板をダイシングストリートに沿ってダイシングすることを特徴とするものである。

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 2 に記載の発明において、前記封止膜を当初前記柱状電極の上面を覆うように形成し、次いで前記封止膜の上面側を研磨

することにより前記柱状電極の上面を露出させることを特徴とするものである。

請求項 14 に記載の発明は、請求項 13 に記載の発明において、露出された前記柱状電極上に、前記補助配線をメッキ電流路とした電解メッキにより上部柱状電極を形成することを特徴とするものである。

そして、この発明によれば、絶縁膜の上面に設けられた再配線の接続パッド部を除く部分が、絶縁膜と同一の材料からなる上層絶縁膜によって覆われることにより、いわゆるイオンマイグレーションによるショートが発生しにくいようにすることができる。

【0006】

【発明の実施の形態】

（第 1 実施形態）

図 1 はこの発明の第 1 実施形態としての半導体装置の断面図を示したものである。この半導体装置はシリコン基板（半導体基板）1 を備えている。シリコン基板 1 の上面中央部には集積回路（図示せず）が設けられ、上面周辺部にはアルミニウム系金属からなる複数の接続パッド 2 が集積回路に接続されて設けられている。接続パッド 2 の中央部を除くシリコン基板 1 の上面には酸化シリコンや窒化シリコンからなる絶縁膜 3 が設けられ、接続パッド 2 の中央部は絶縁膜 3 に設けられた開口部 4 を介して露出されている。

【0007】

絶縁膜 3 の上面にはポリイミドからなる下層保護膜（絶縁膜）5 が設けられている。下層保護膜 5 の絶縁膜 3 の開口部 4 に対応する部分には開口部 6 が設けられている。下層保護膜 5 の上面の再配線形成領域には凹部 7 が設けられている。凹部 7 は開口部 6 に連通されている。両開口部 4、6 を介して露出された接続パッド 2 の上面から下層保護膜 5 の凹部 7 にかけて下地金属層 8 および再配線 9 が設けられている。この場合、下地金属層 8 は、詳細には図示していないが、下から順に、チタン層と銅層との 2 層構造となっている。再配線 9 は銅層のみからなっている。また、再配線 9 および下地金属層 8 は下層保護膜 5 上にやや突出されている。

【0008】

接続パッド 2 の近傍における下層保護膜 5 の上面には、下地金属層 8 に接続された接続線 1 0 がシリコン基板 1 の端面まで延びて設けられている。再配線 9 の接続パッド部上面には銅からなる下部柱状電極 1 1 および上部柱状電極 1 2 が設けられている。再配線 9、下地金属層 8 および接続線 1 0 を含む下層保護膜 5 の上面にはポリイミドからなる上層保護膜（絶縁膜） 1 3 およびエポキシ系樹脂からなる封止膜 1 4 が設けられている。この場合、封止膜 1 4 の上面は下部柱状電極 1 1 の上面と面一となっている。したがって、下部柱状電極 1 1 は上層保護膜 1 3 上に突出されている。また、上部柱状電極 1 2 のすべては封止膜 1 4 上に突出されている。

【 0 0 0 9 】

次に、この半導体装置の製造方法の一例について説明する。まず、図 2 に示すように、ウエハ状態のシリコン基板（半導体基板） 1 の上面にアルミニウム系金属からなる接続パッド 2 が形成され、その上面の接続パッド 2 の中央部を除く部分に酸化シリコンや窒化シリコンからなる絶縁膜 3 が形成され、接続パッド 2 の中央部が絶縁膜 3 に形成された開口部 4 を介して露出されたものを用意する。なお、図 2 において符号 2 1 で示す領域は、ダイシングストリートに対応する領域である。

【 0 0 1 0 】

次に、図 3 に示すように、開口部 4 を介して露出された接続パッド 2 の上面を含む絶縁膜 3 の上面全体にポリイミドからなる下層保護膜 5 をスピンコート法などによりその上面がほぼ平坦となるように形成する。次に、下層保護膜 5 の上面において凹部 7（つまり再配線 9）形成領域以外の領域にレジスト膜 2 2 を形成する。次に、レジスト膜 2 2 をマスクとして下層保護膜 5 をハーフエッチングすると、図 4 に示すように、レジスト膜 2 2 下以外の領域における下層保護膜 5 の上面に凹部 7 が形成される。次に、レジスト膜 2 2 を剥離する。

【 0 0 1 1 】

次に、図 5 に示すように、下層保護膜 5 の上面にレジスト膜 2 3 をパターン形成する。この場合、絶縁膜 3 の開口部 4 に対応する部分におけるレジスト膜 2 3 には開口部 2 4 が形成されている。次に、レジスト膜 2 3 をマスクとして下層保

護膜 5 をエッチングすると、図 6 に示すように、レジスト膜 23 の開口部 24 に対応する部分つまり絶縁膜 3 の開口部 4 に対応する部分における下層保護膜 5 に開口部 6 が形成される。次に、レジスト膜 23 を剥離する。

【0012】

次に、図 7 に示すように、両開口部 4、6 を介して露出された接続パッド 2 の上面を含む下層保護膜 5 の上面全体に下地金属層 8 を形成する。この場合、下地金属層 8 は、詳細には図示していないが、スパッタにより形成されたチタン層上にスパッタにより銅層を形成したものである。なお、下地金属層 8 は、無電解メッキにより形成された銅層のみであってもよい。

【0013】

次に、下地金属層 8 の上面にレジスト膜 25 をパターン形成する。この場合、再配線 9 形成領域に対応する部分におけるレジスト膜 25 には開口部 26 が形成されている。すなわち、開口部 26 の縁部は、凹部 7 内に形成された下地金属層 8 の内壁面と一致している。次に、下地金属層 8 をメッキ電流路とした銅の電解メッキを行うと、レジスト膜 25 の開口部 26 内の下地金属層 8 の上面に再配線 9 が形成される。この場合、再配線 9 の上面は下地金属層 8 の上面とほぼ面一となるようにする。次に、レジスト膜 25 を剥離する。

【0014】

次に、図 8 に示すように、再配線 9 を含む下地金属層 8 の上面にレジスト膜 27 をパターン形成する。この場合、図 8 に示す場合の一部の平面図である図 9 に示すように、レジスト膜 27 は、再配線 9 およびその周囲における下地金属層 8 上に形成された再配線上部 27a と、一点鎖線で示すダイシングストリート 21 に対応する領域に形成された格子状部 27b と、再配線上部 27a の接続パッド 2 の上部に形成された部分と格子状部 27b とを接続する接続部 27c とを有するパターンからなっている。また、再配線上部 27a の縁部は、図 8 に示すように、凹部 7 の内壁面と一致している。

【0015】

次に、レジスト膜 27 をマスクとして下地金属層 8 の不要な部分をエッチングして除去し、次いでレジスト膜 27 を剥離すると、図 10 および図 11 に示すよ

うになる。すなわち、再配線 9 は露出され、その下面および側面に下地金属層 8 が形成されている。また、一点鎖線で示すダイシングストリート 21 に対応する領域に格子状の補助配線 28 が形成されている。さらに、補助配線 28 と下地金属層 8 との間に接続線 10 が形成されている。

【0016】

次に、図 12 に示すように、再配線 9、下地金属層 8、接続線 10 および補助配線 28 を含む下層保護膜 5 の上面全体に、下層保護膜 5 と同一の材料であるポリイミドからなる上層保護膜 13 をスピンコート法などによりその上面がほぼ平坦となるように形成する。次に、上層保護膜 13 の上面にレジスト膜 29 をパターン形成する。この場合、再配線 9 の接続パッド部に対応する部分におけるレジスト膜 29 には開口部 30 が形成されている。

【0017】

次に、レジスト膜 29 をマスクとして上層保護膜 13 をエッチングすると、図 13 に示すように、レジスト膜 29 の開口部 30 に対応する部分つまり再配線 9 の接続パッド部に対応する部分における上層保護膜 13 に開口部 31 が形成される。次に、図 14 に示すように、補助配線 28 をメッキ電流路とした銅の電解メッキを行うと、レジスト膜 29 および上層保護膜 13 の開口部 30、31 内の再配線 9 の接続パッド部上面に下部柱状電極 11 が形成される。次に、レジスト膜 29 を剥離する。

【0018】

次に、図 15 に示すように、下部柱状電極 11、再配線 9、下地金属層 8、接続線 10 および補助配線 28 を含む上層保護膜 13 の上面全体にエポキシ系樹脂からなる封止膜 14 をその厚さが下部柱状電極 11 の高さよりもやや厚くなるように形成する。したがって、この状態では、下部柱状電極 11 の上面は封止膜 14 によって覆われている。次に、封止膜 14 および下部柱状電極 11 の上面側を適宜に研磨することにより、図 16 に示すように、下部柱状電極 11 の上面を露出させるとともに、下部柱状電極 11 の上面を含む封止膜 14 の上面を平坦化する。

【0019】

次に、図 17 に示すように、封止膜 14 の上面にレジスト膜 32 をパターン形成する。この場合、下部柱状電極 11 の上面に対応する部分におけるレジスト膜 32 には開口部 33 が形成されている。次に、補助配線 28 をメッキ電流路とした銅の電解メッキを行うと、レジスト膜 32 の開口部 33 内の下部柱状電極 11 の上面に上部柱状電極 12 が形成される。次に、レジスト膜 32 および上部柱状電極 12 の上面側を適宜に研磨することにより、図 18 に示すように、上部柱状電極 12 の上面を含むレジスト膜 32 の上面を平坦化する。

【0020】

次に、レジスト膜 32 を剥離すると、図 19 に示すように、上部柱状電極 12 のすべてが封止膜 14 上に露出（突出）される。次に、ウエハ状態のシリコン基板 1 をダイシングストリート 21 に沿ってダイシングすると、図 1 に示す半導体装置が複数個得られる。この場合、ウエハ状態のシリコン基板 1 をダイシングストリート 21 に沿ってダイシングすると、ダイシングストリート 21 に対応する領域に形成された補助配線 28 および接続線 10 が除去されるため、再配線 9 が互いに非短絡状態となる。

【0021】

このようにして得られた半導体装置では、下層保護膜 5 の上面に設けられた凹部 7 内に設けられた再配線 9 の接続パッド部を除く部分が、下層保護膜 5 と同一の材料からなる上層保護膜 13 によって覆われているので、使用環境中の水分が封止膜 14 に浸透しても、この浸透した水分が上層保護膜 13 の上面によってそれ以上の浸透を阻止され、これにより再配線 9 間および再配線 9 と下部柱状電極 11 との間にいわゆるイオンマイグレーションによるショートが発生しにくいようにすることができる。

【0022】

ところで、図 1 では、図示の都合上、下部柱状電極 11 と上部柱状電極 12 とをその間に記入した実線で分けているが、実際には、両柱状電極 11、12 を銅の電解メッキによって形成しているため、その間に両者を分ける界面は存在しない。したがって、実際には、再配線 9 の接続パッド部上面に形成された 1 本の柱状電極の上部が封止膜 14 上に突出されている。この結果、図 1 に示す半導体装

置を回路基板（図示せず）上に実装した状態において、シリコン基板 1 と回路基板との間の熱膨張係数差に起因して発生する応力を、特に、封止膜 14 上に突出された柱状電極によって緩和することができる。

【0023】

（第 1 実施形態の製造方法の他の例）

上記製造方法では、図 10 に示すように、下地金属層 8 の不要な部分を除去し、次いで図 13 に示すように、上層保護膜 13 を形成し、次いで図 14 に示すように、下部柱状電極 12 を形成しているが、これに限定されるものではない。例えば、図 7 に示す再配線 9 形成工程後に、まず、図 20 に示すように、再配線 9 を含む下地金属層 8 の上面にレジスト膜 41 をパターン形成する。この場合、再配線 9 の接続パッド部に対応する部分におけるレジスト膜 41 には開口部 42 が形成されている。次に、下地金属層 8 をメッキ電流路とした銅の電解メッキを行うと、レジスト膜 41 の開口部 42 内の再配線 9 の接続パッド部上面に下部柱状電極 11 が形成される。次に、レジスト膜 41 を剥離する。

【0024】

次に、図 21 に示すように、再配線 9 を含む下地金属層 8 の上面において下部柱状電極 11 形成領域を除く領域にレジスト膜 43 をパターン形成する。この場合、下部柱状電極 11 を含むレジスト膜 43 は、図 8 および図 9 に示すレジスト膜 27 と同じパターンとなっている。次に、下部柱状電極 11 を含むレジスト膜 43 をマスクとして下地金属層 8 の不要な部分をエッチングして除去し、次いでレジスト膜 43 を剥離する。次に、図 22 に示すように、再配線 9 などを含む下層保護膜 5 の上面において下部柱状電極 11 形成領域を除く領域に上層保護膜 13 をスピンコート法などによりその上面がほぼ平坦となるように形成する。この後、図 15 ～図 19 に示す工程を経ると、図 1 に示す半導体装置が複数個得られる。

【0025】

（第 2 実施形態）

図 7 に示す再配線 9 形成工程において、銅の電解メッキにより形成する再配線 9 の上面が下層保護膜 5 の上面とほぼ面一となるようにした場合には、図 23 に

示すこの発明の第 2 実施形態としての半導体装置が得られる。この場合、再配線 9 の周囲における下地金属層 8 の上面を再配線 9 の上面とほぼ面一となるようにすることもできる。

【 0 0 2 6 】

(第 3 実施形態)

図 3 に示す凹部 7 形成工程において、ダイシングストリート 2 1 およびその近傍に対応する領域における下層保護膜 5 の上面にレジスト膜 2 2 を形成しない場合には、図 4 に示す状態では、ダイシングストリート 2 1 およびその近傍に対応する領域における下層保護膜 5 の上面にも凹部 7 が形成される。したがって、このようにした場合には、図 2 4 に示すこの発明の第 3 実施形態のように、シリコン基板 1 の端面近傍に形成された凹部 7 内に下地金属層 1 0 a とメッキ銅層 1 0 b とからなる 2 層構造の接続線 1 0 が形成される。この場合、ダイシングストリートに形成される補助配線も同様の 2 層構造となる。

【 0 0 2 7 】

(第 4 実施形態)

図 2 5 はこの発明の第 4 実施形態としての半導体装置の断面図を示す。この半導体装置において、図 1 に示す場合と大きく異なる点は、下層保護膜 5 の上面に凹部 7 を形成せず、下層保護膜 5 の上面をほぼ平坦とした点である。このようにした場合でも、再配線 9 の接続パッド部以外の部分は上層保護膜 1 3 によって覆われているため、再配線 9 間および再配線 9 と下部柱状電極 1 1 との間にいわゆるイオンマイグレーションによるショートが発生しにくいようにすることができる。

【 0 0 2 8 】

(第 5 実施形態)

図 2 6 はこの発明の第 5 実施形態としての半導体装置の断面図を示す。この半導体装置において、図 1 に示す場合と異なる点は、柱状電極 1 1 A の高さを両柱状電極 1 1 、 1 2 の合計高さとし、封止膜 1 4 A の上面を柱状電極 1 1 A の上面と面一とした点である。

【 0 0 2 9 】

ここで、図 1 に示す半導体装置を図 26 に示す半導体装置と比較すると、封止膜 14 の厚さを上部柱状電極 12 の高さの分だけ薄くし、上部柱状電極 12 を封止膜 14 上に突出させているので、シリコン基板 1 と回路基板との間の熱膨張係数差に起因して発生する応力をより一層緩和することができる。一方、封止膜 14 の厚さを上部柱状電極 12 の高さの分だけ薄くすると、図 26 に示す半導体装置と比較して、使用環境中の水分が封止膜 14 下に浸透しやすくなるが、上層保護膜 13 の上面によってそれ以上の浸透を阻止することができるため、いわゆるイオンマイグレーションによるショートが発生しにくいようにすることができる。

【0030】

さらに、封止膜 14 の厚さを上部柱状電極 12 の高さの分だけ薄くした場合には、図 26 に示す半導体装置と比較して、ウエハ状態のシリコン基板 1 の反りを低減することもできる。一例として、図 1 に示す半導体装置において、下層保護膜 5 の厚さを $10\ \mu\text{m}$ 程度とし、上層保護膜 13 の厚さを $4\ \mu\text{m}$ 程度とし、凹部 7 の深さを $6\ \mu\text{m}$ 程度とし、両柱状電極 11、12 の合計高さを $100\ \mu\text{m}$ 程度とする。この場合、封止膜 14 の厚さは、上部柱状電極 12 の高さによって決まる。

【0031】

そして、ウエハ状態のシリコン基板 1 が 8 型でその直径が約 20.32mm であって、上部柱状電極 12 の高さを $0\ \mu\text{m}$ （つまり図 26 に示す半導体装置の場合と同じ）とした場合には、ウエハ状態のシリコン基板 1 の反りは 1mm 程度であった。これに対し、上部柱状電極 12 の高さを $22.5\ \mu\text{m}$ 、 $45\ \mu\text{m}$ とした場合には、ウエハ状態のシリコン基板 1 の反りは 0.7mm 程度、 0.5mm 程度であった。このように、ウエハ状態のシリコン基板 1 の反りを低減することができるため、それ以後の工程への搬送やそれ以後の工程での加工精度に支障を来しにくいようにすることができる。

【0032】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、絶縁膜の上面に設けられた再配線の

接続パッド部を除く部分が、絶縁膜と同一の材料からなる上層絶縁膜によって覆われることにより、いわゆるイオンマイグレーションによるショートが発生しにくいようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の第 1 実施形態としての半導体装置の断面図。

【図 2】

図 1 に示す半導体装置の製造に際し、当初の工程の断面図。

【図 3】

図 2 に続く工程の断面図。

【図 4】

図 3 に続く工程の断面図。

【図 5】

図 4 に続く工程の断面図。

【図 6】

図 5 に続く工程の断面図。

【図 7】

図 6 に続く工程の断面図。

【図 8】

図 7 に続く工程の断面図。

【図 9】

図 8 に続く工程の断面図。

【図 1 0】

図 9 に続く工程の断面図。

【図 1 1】

図 1 0 に続く工程の断面図。

【図 1 2】

図 1 1 に続く工程の断面図。

【図 1 3】

図 1 2 に続く工程の断面図。

【図 1 4】

図 1 3 に続く工程の断面図。

【図 1 5】

図 1 4 に続く工程の断面図。

【図 1 6】

図 1 5 に続く工程の断面図。

【図 1 7】

図 1 6 に続く工程の断面図。

【図 1 8】

図 1 7 に続く工程の断面図。

【図 1 9】

図 1 8 に続く工程の断面図。

【図 2 0】

図 1 に示す半導体装置の他の製造方法を説明するために示す所定の工程の断面図。

【図 2 1】

図 2 0 に続く工程の断面図。

【図 2 2】

図 2 1 に続く工程の断面図。

【図 2 3】

この発明の第 2 実施形態としての半導体装置の断面図。

【図 2 4】

この発明の第 3 実施形態としての半導体装置の断面図。

【図 2 5】

この発明の第 4 実施形態としての半導体装置の断面図。

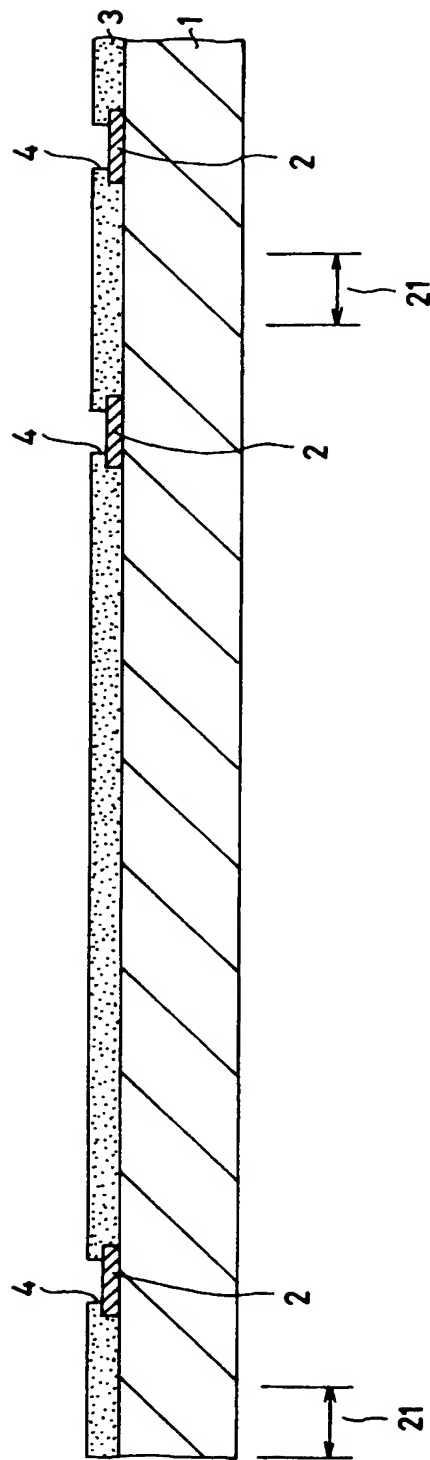
【図 2 6】

この発明の第 5 実施形態としての半導体装置の断面図。

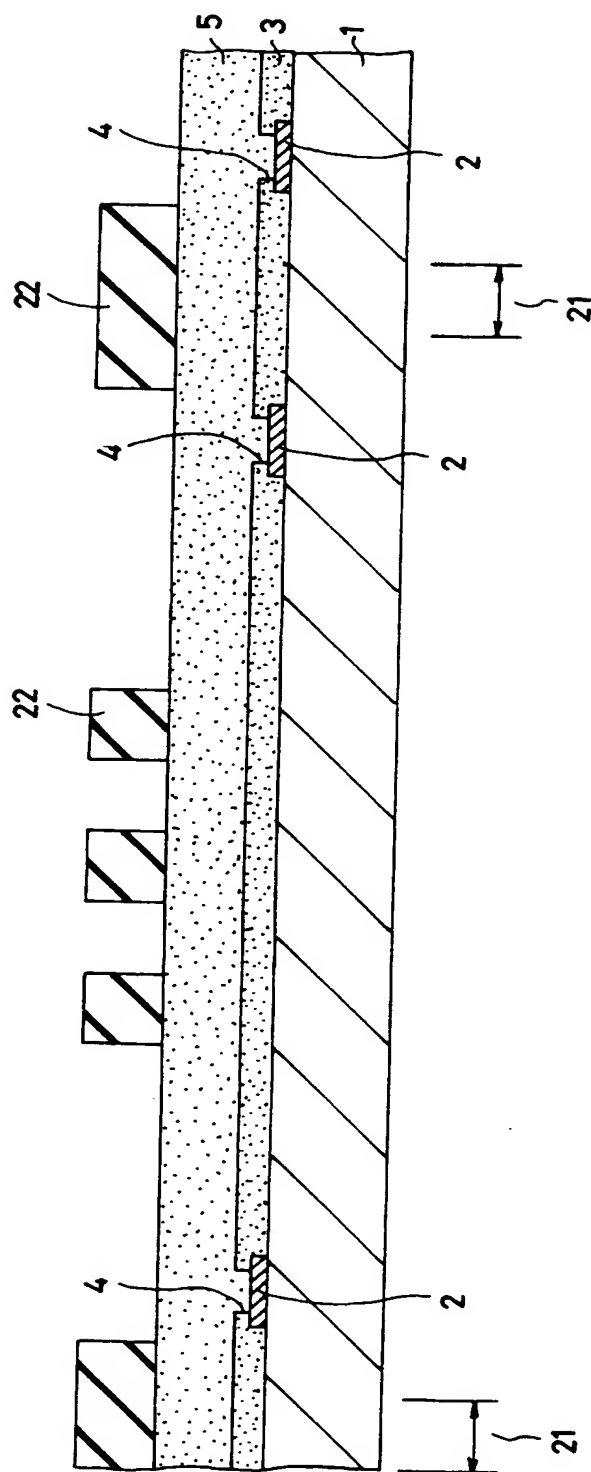
【符号の説明】

- 1 シリコン基板
- 2 接続パッド
- 3 絶縁膜
- 4 開口部
- 5 下層保護膜
- 6 開口部
- 7 凹部
- 8 下地金属層
- 9 再配線
- 10 接続線
- 11 下部柱状電極
- 12 上部柱状電極
- 13 上部保護膜
- 14 封止膜
- 28 補助配線

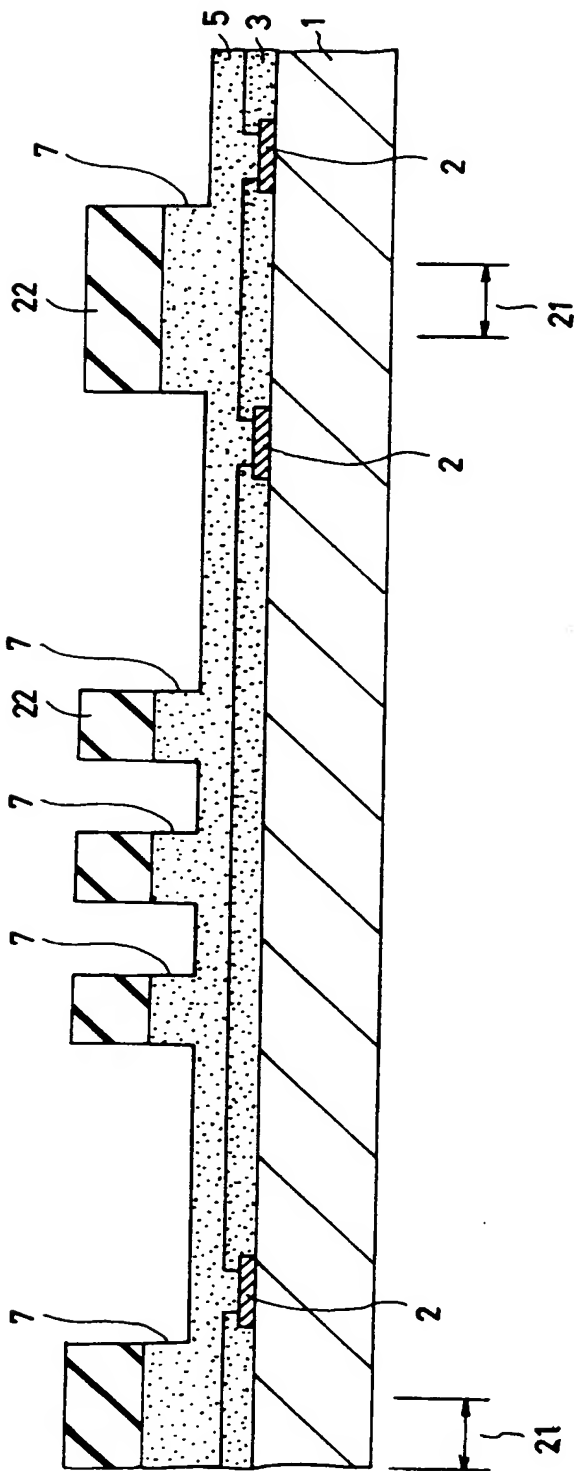
【図 2】



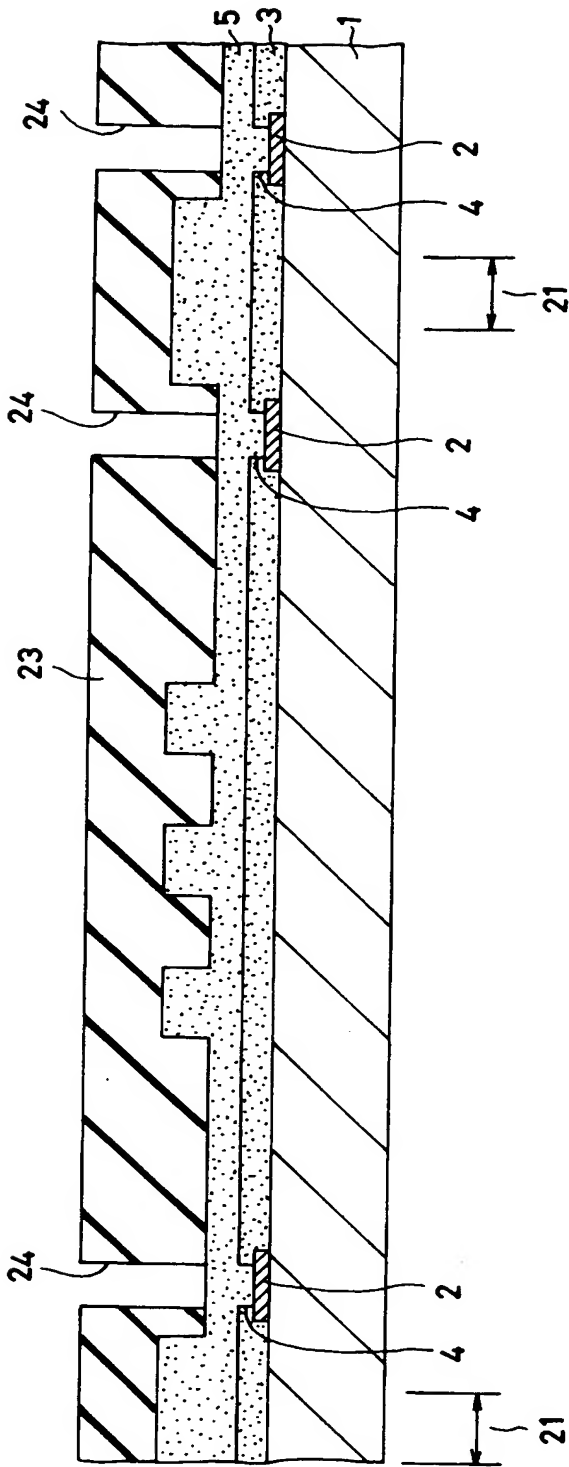
【図 3】



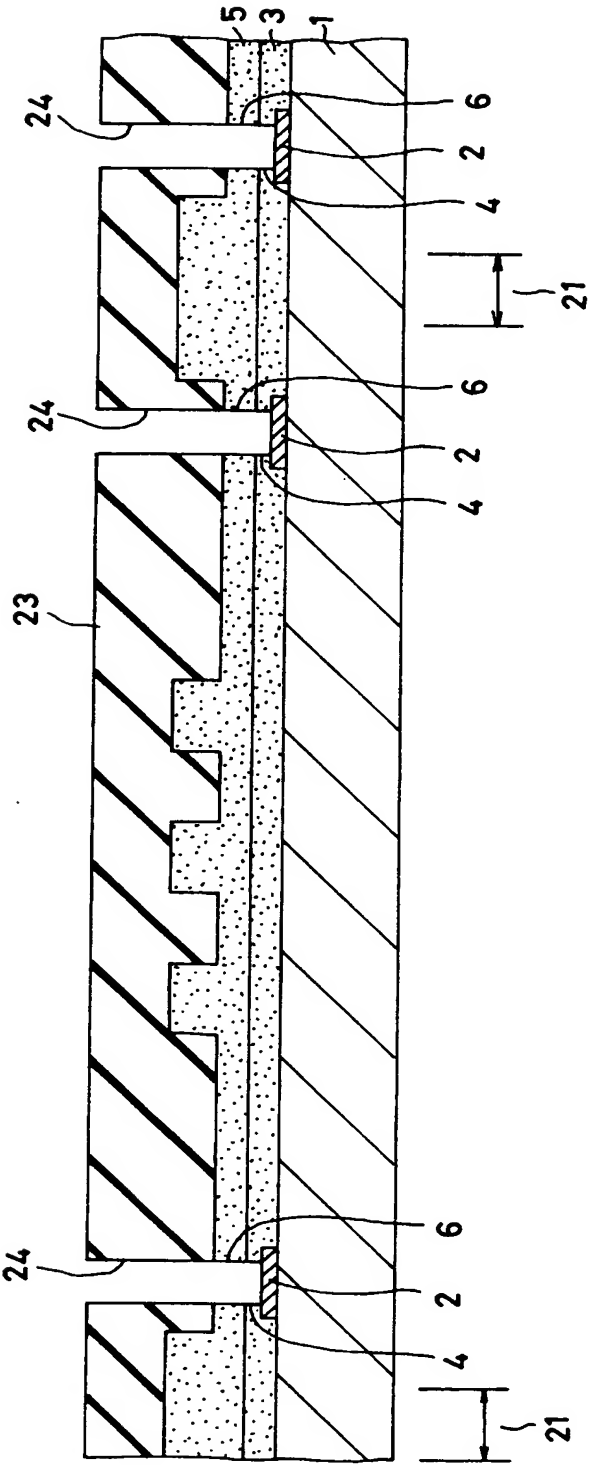
【図 4】



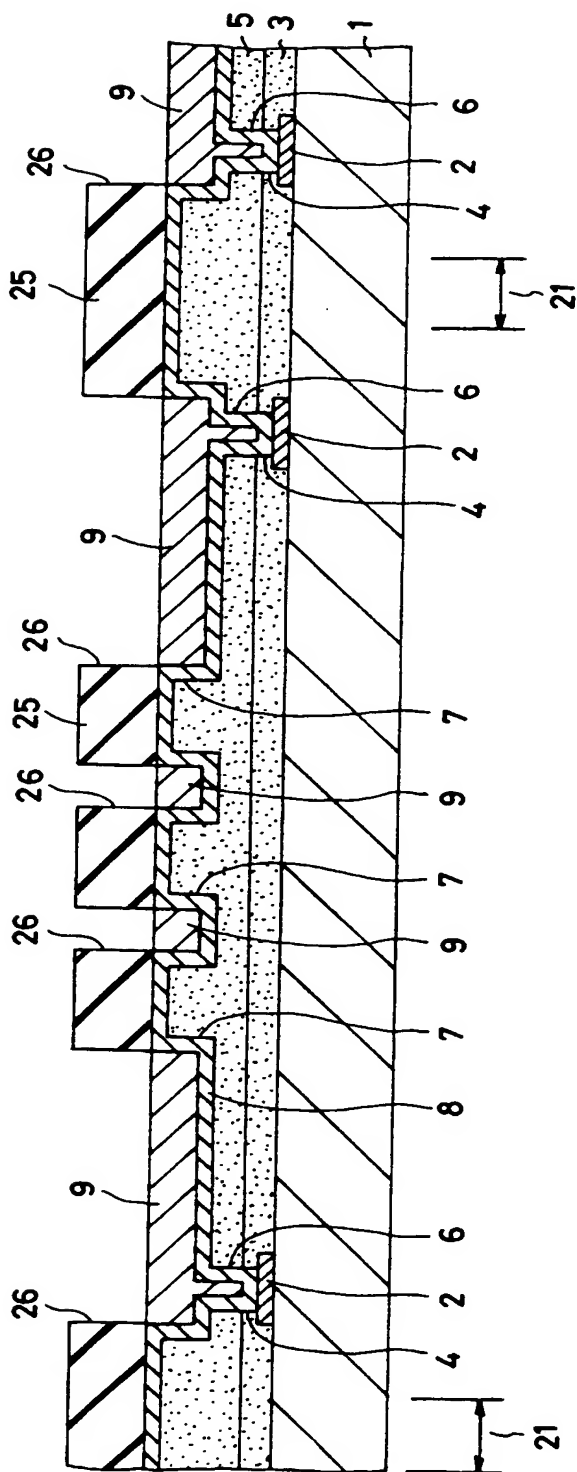
【図 5】



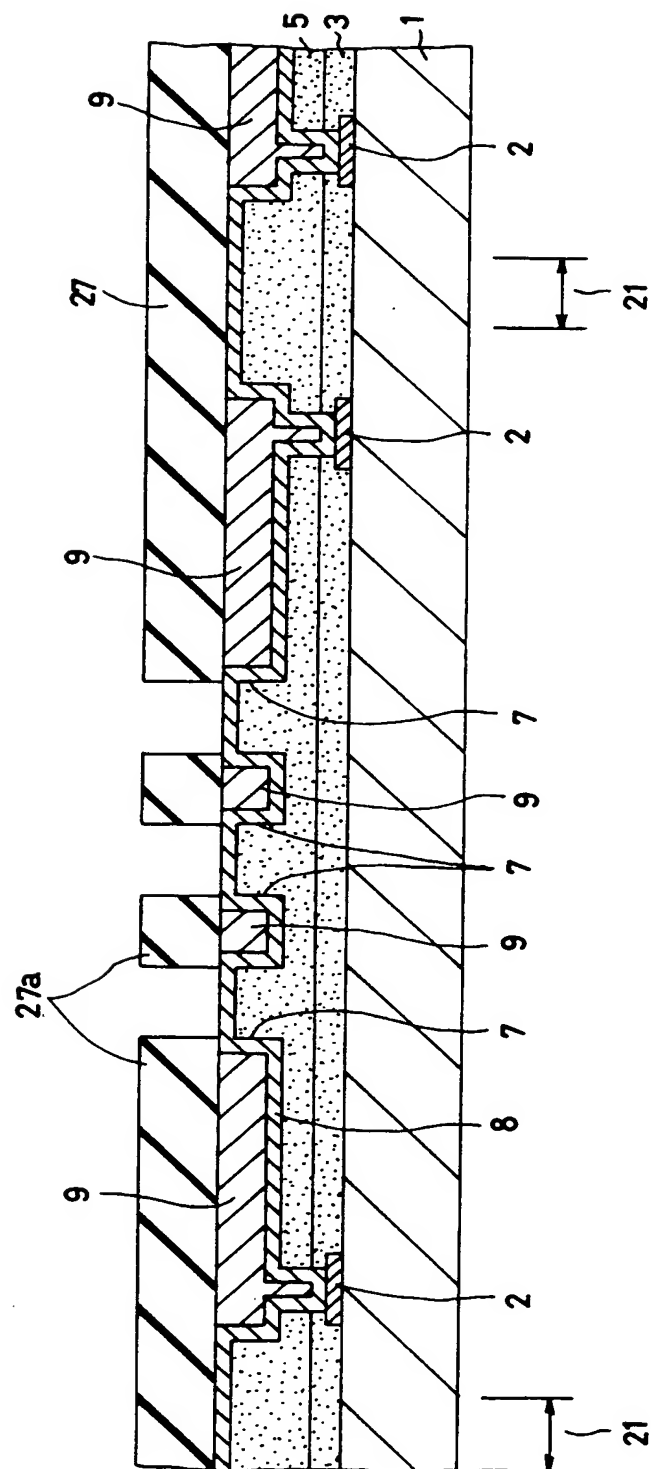
【図 6】



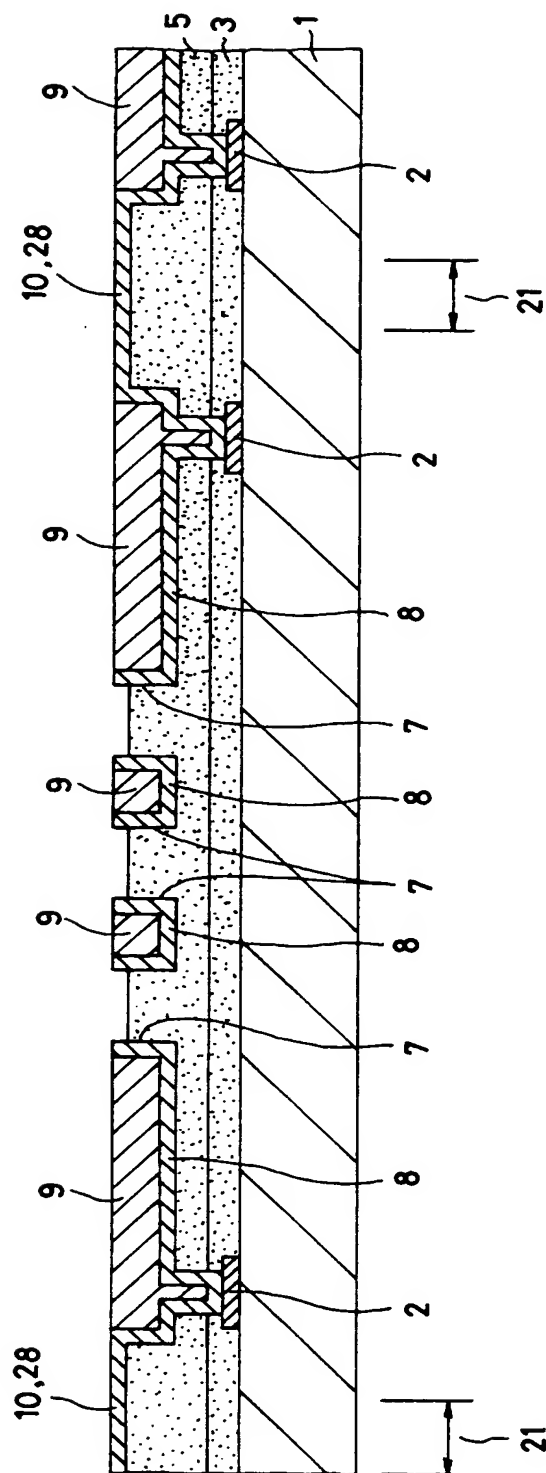
【図 7】



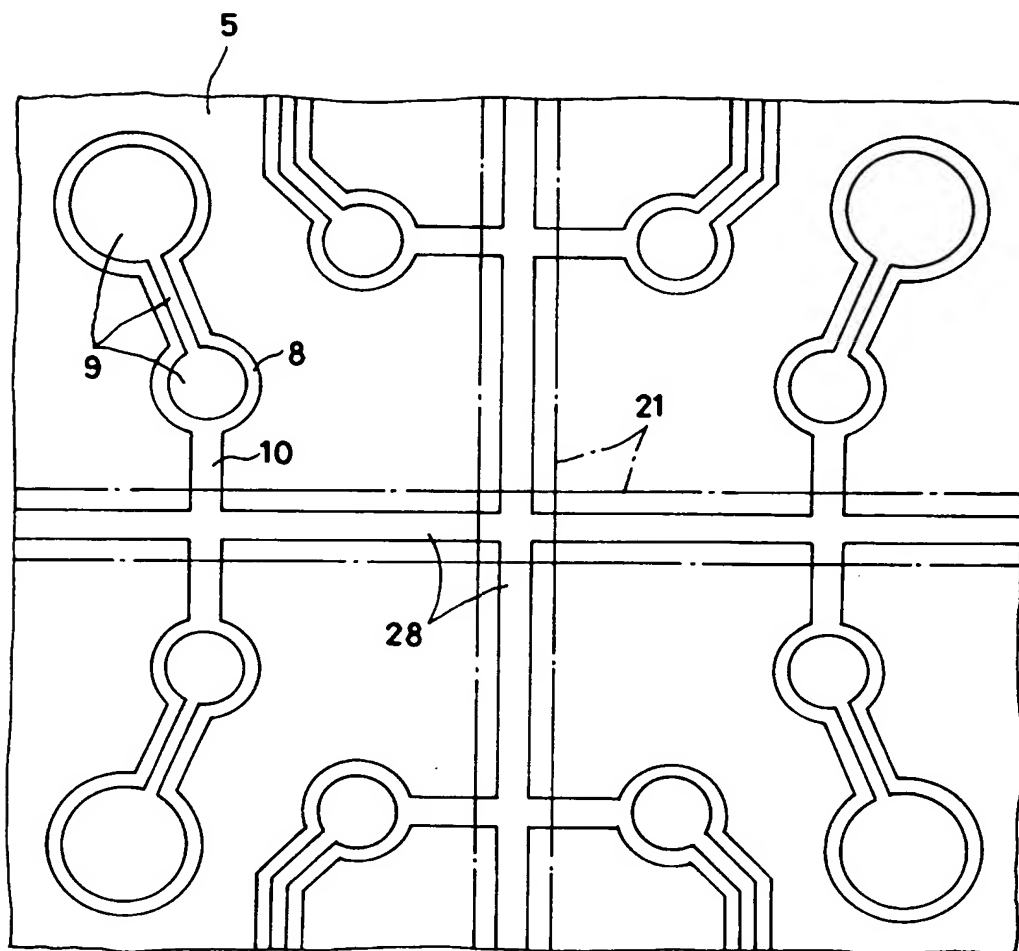
【図 8】



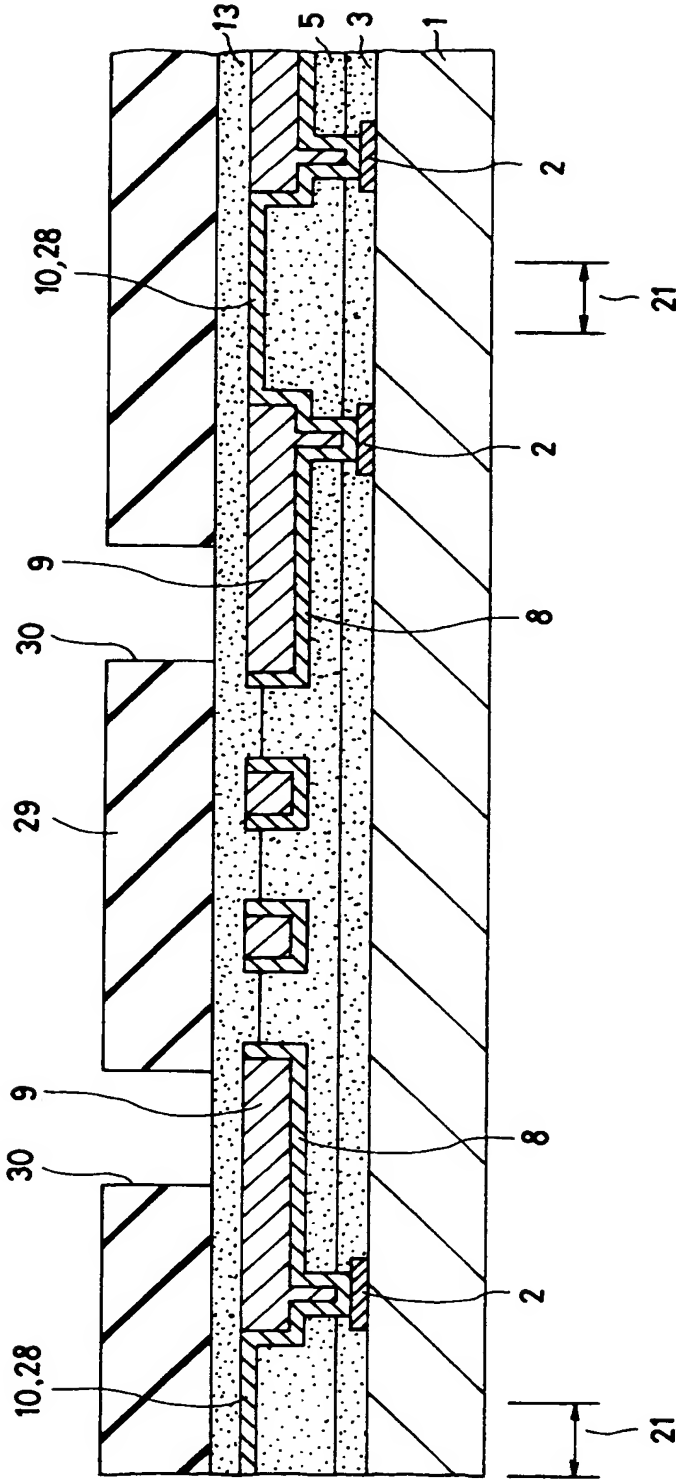
【図 10】



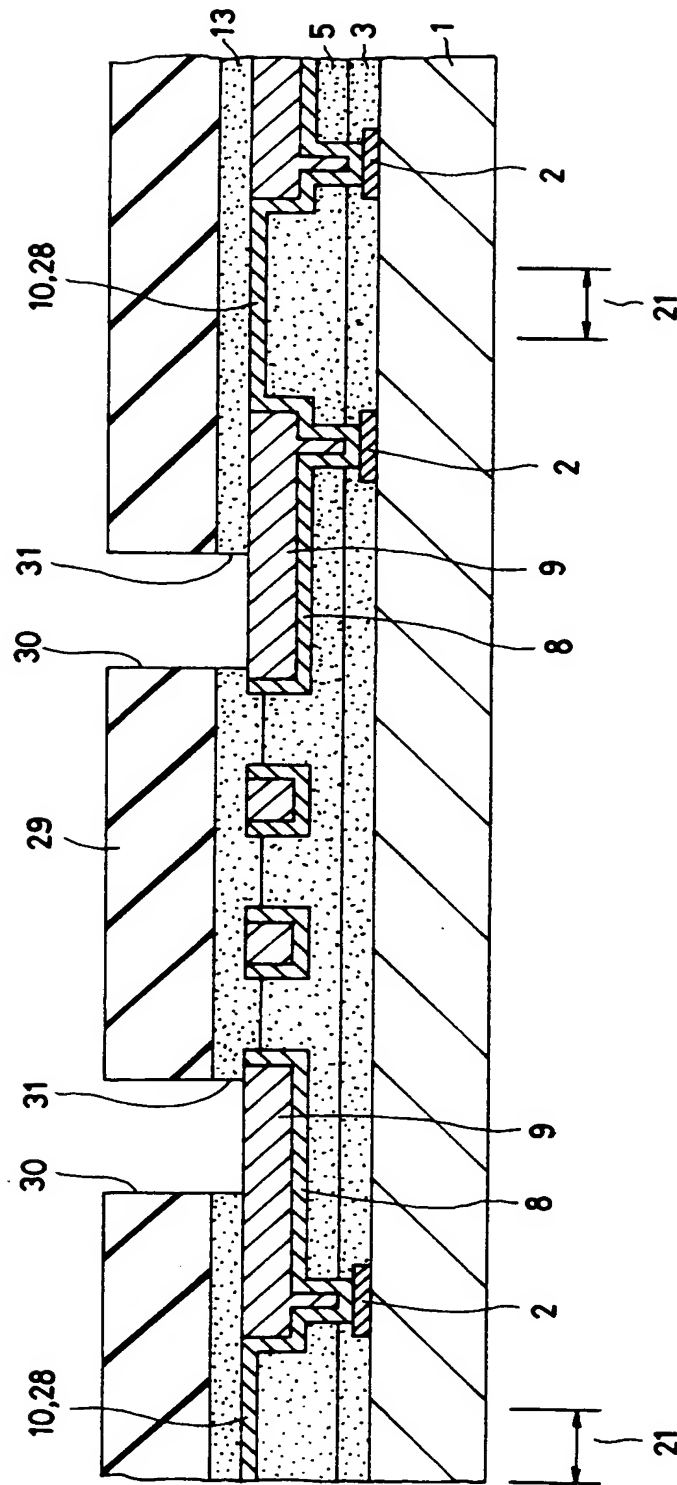
【図 11】



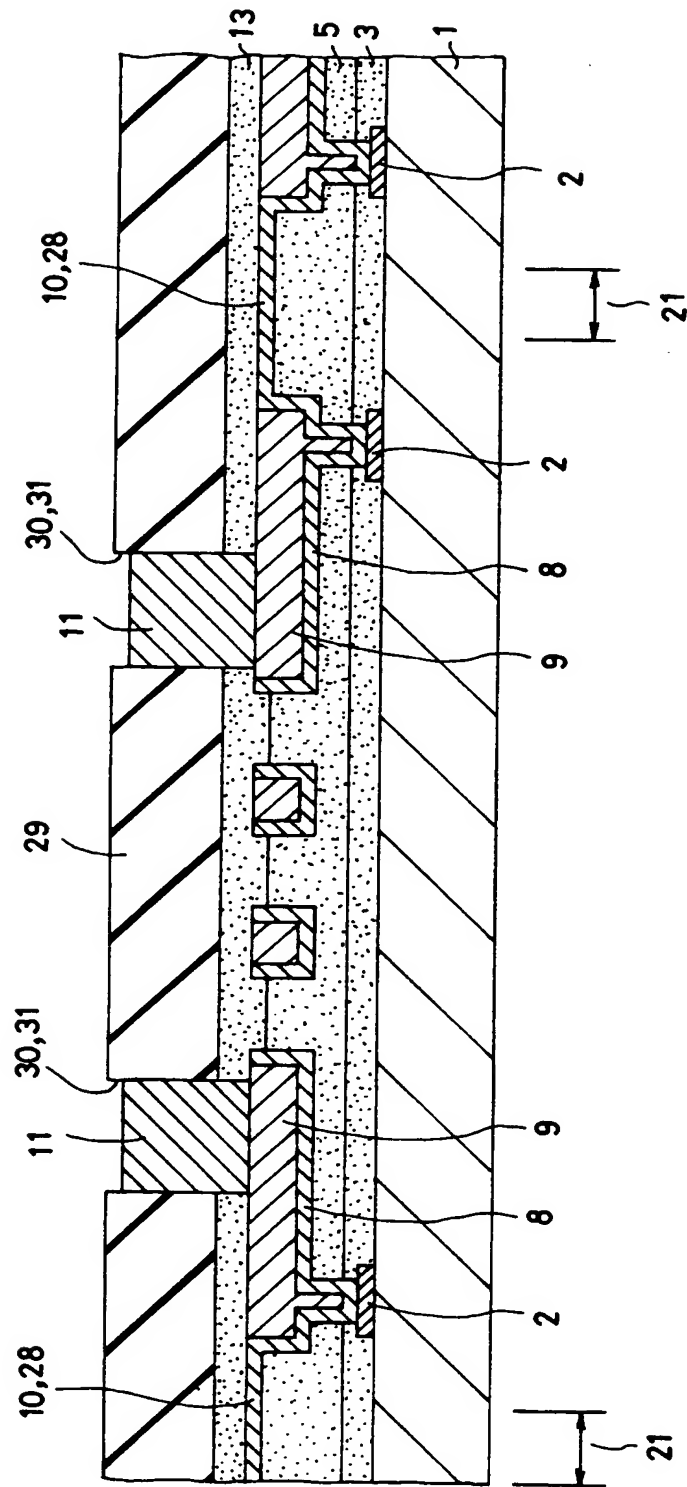
【図 12】



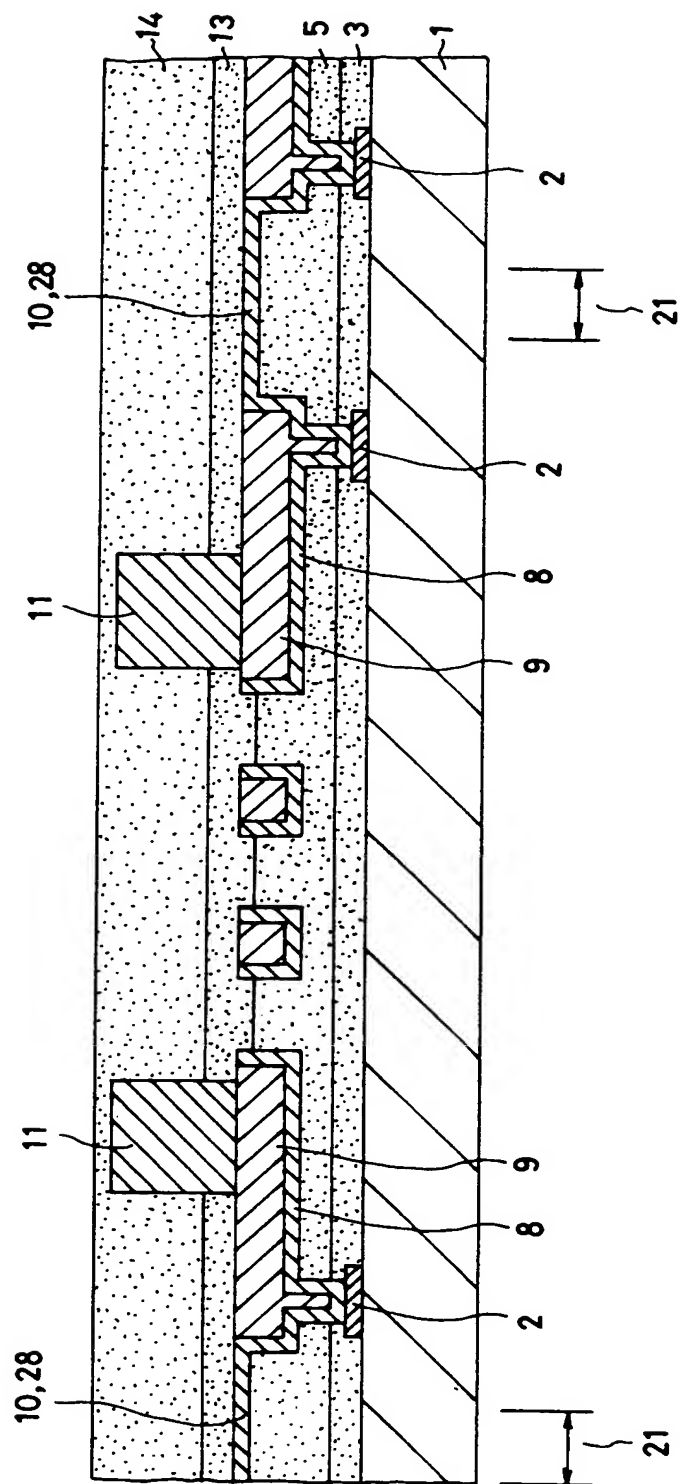
【図 13】



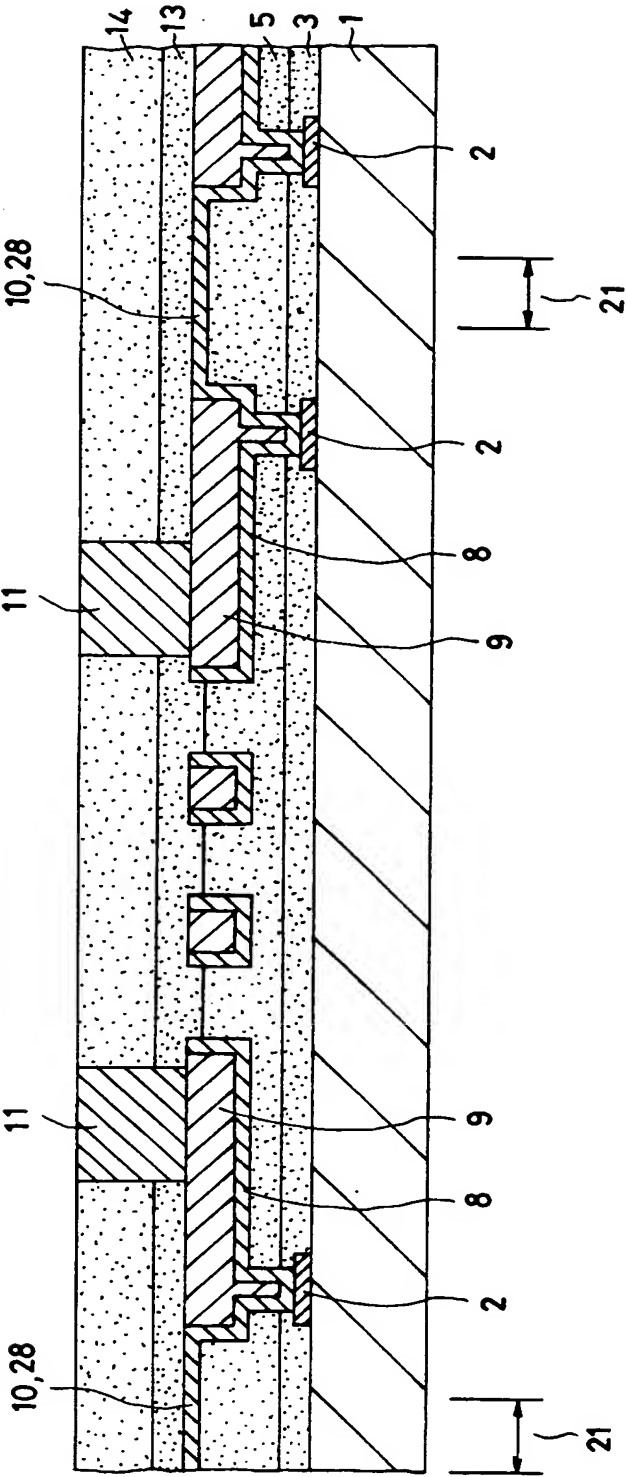
【図 14】



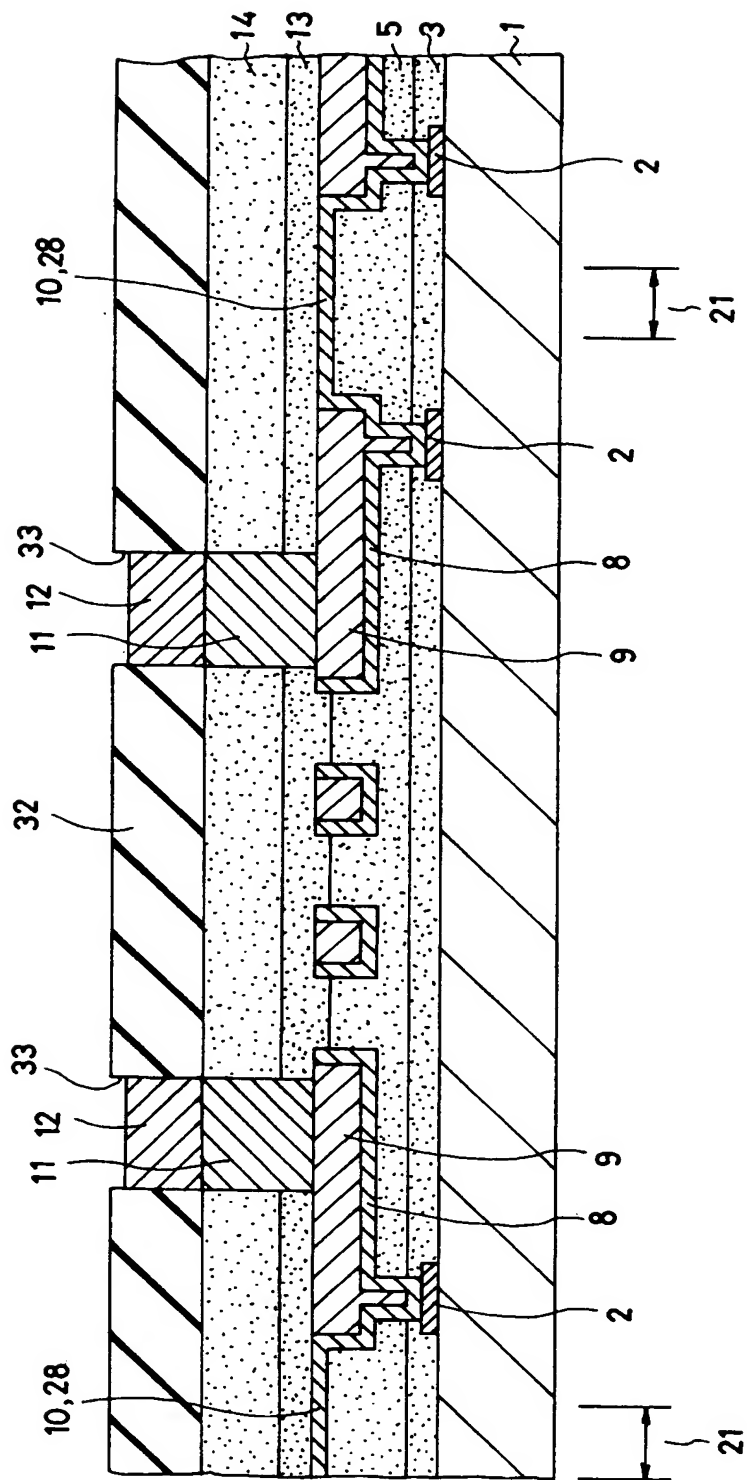
【図 15】



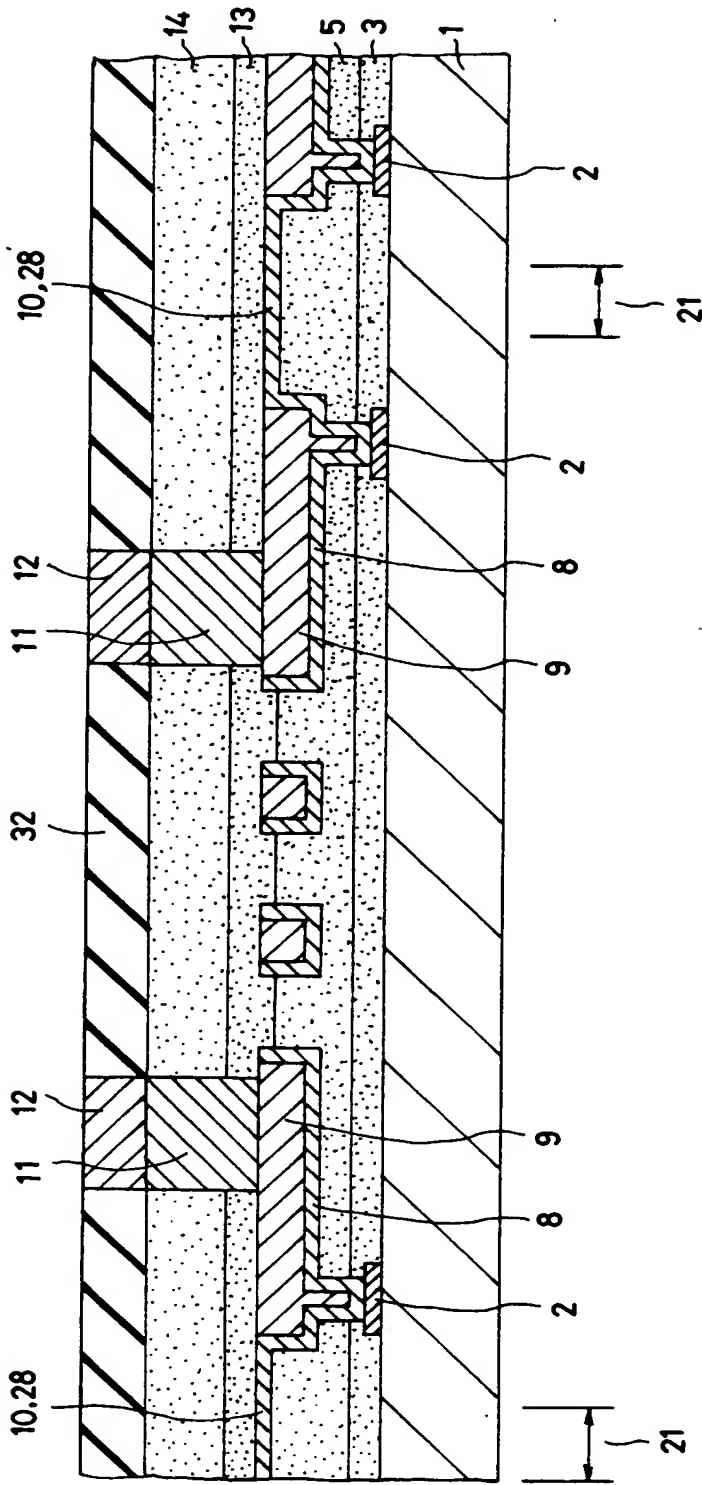
【図 16】



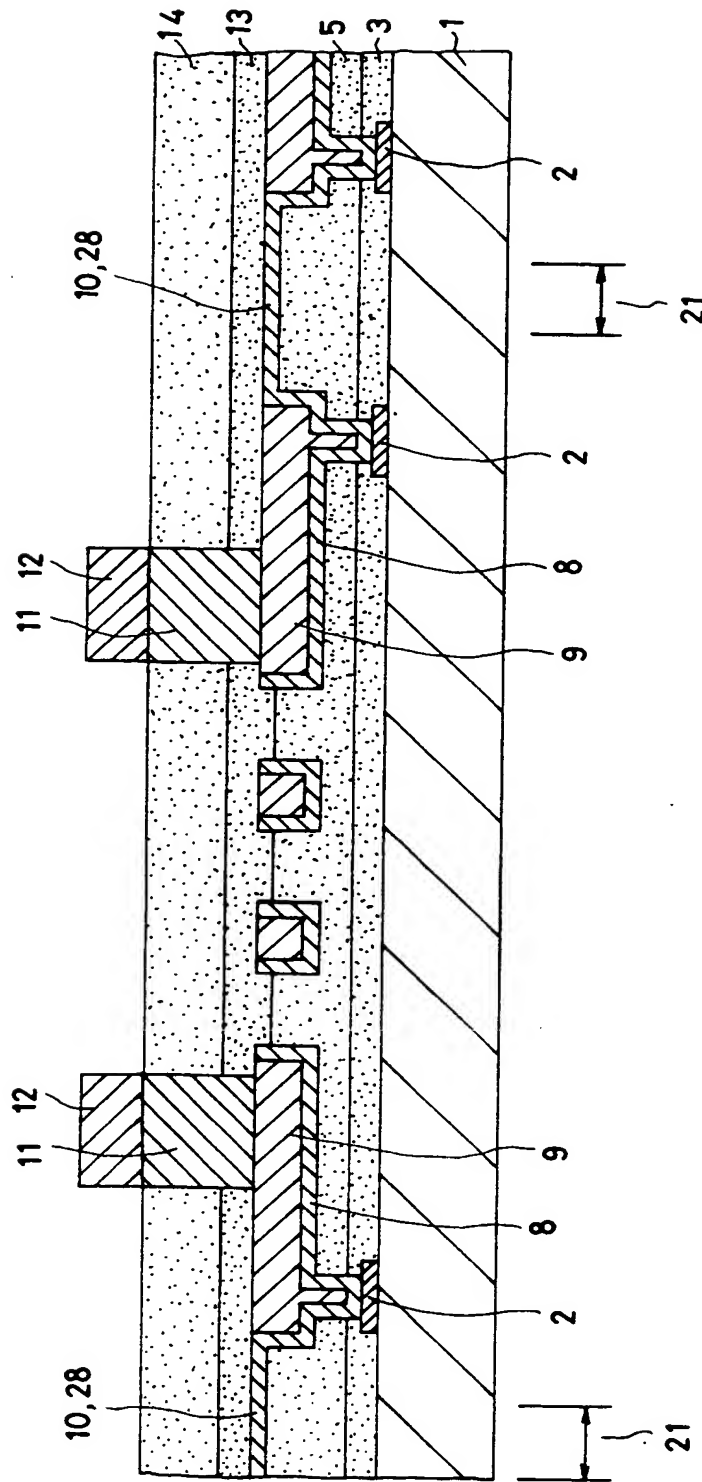
【図 17】



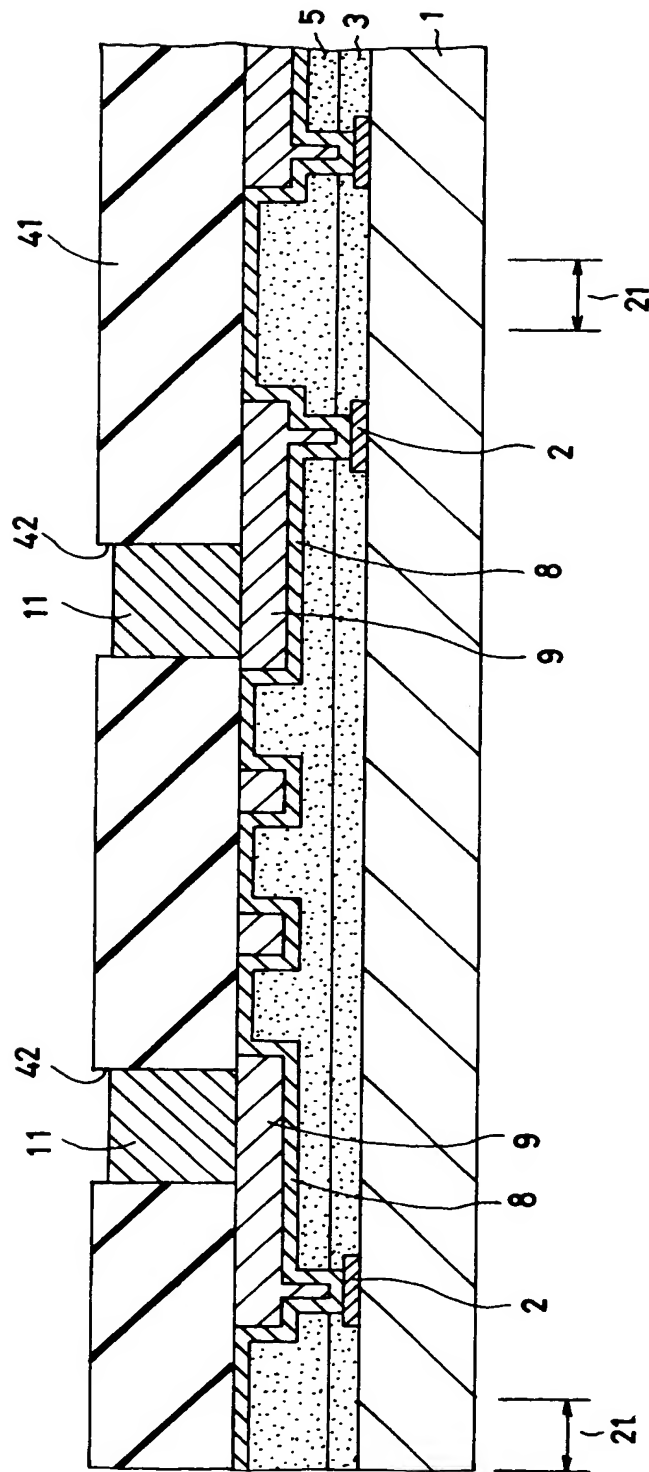
【図 18】



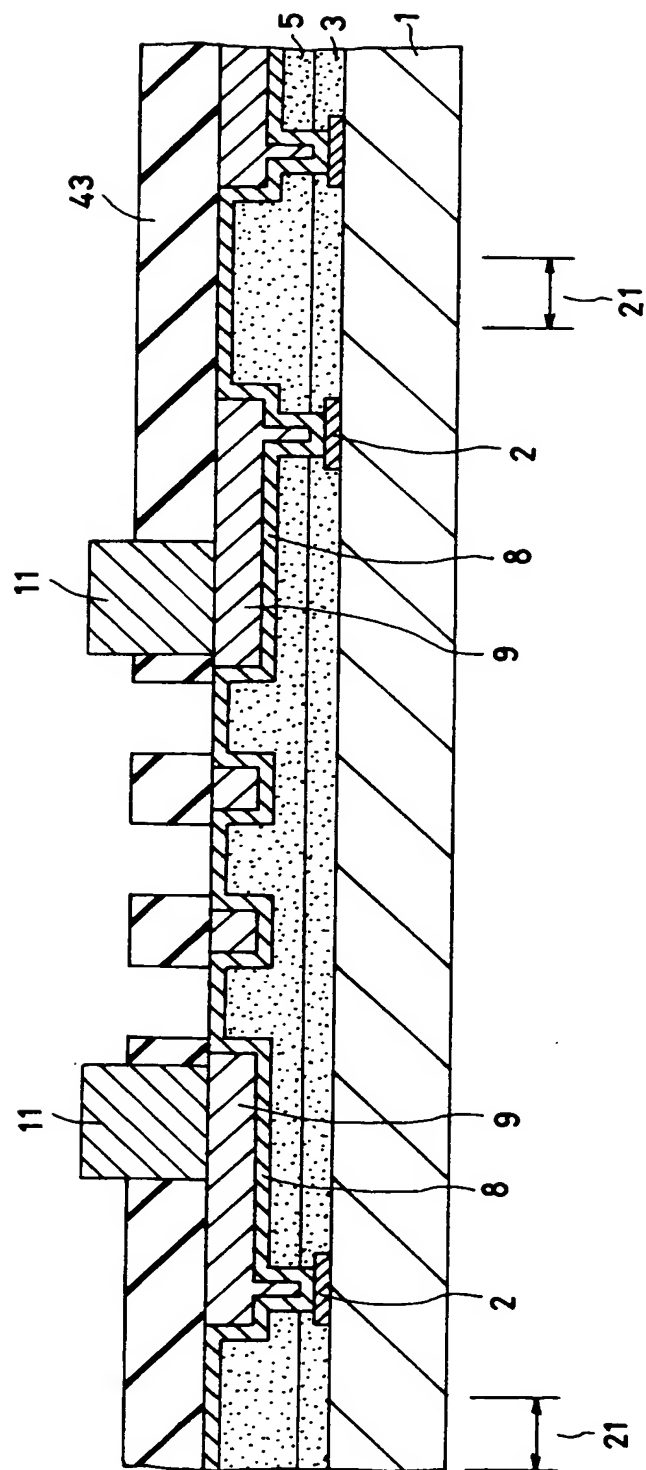
【図 19】



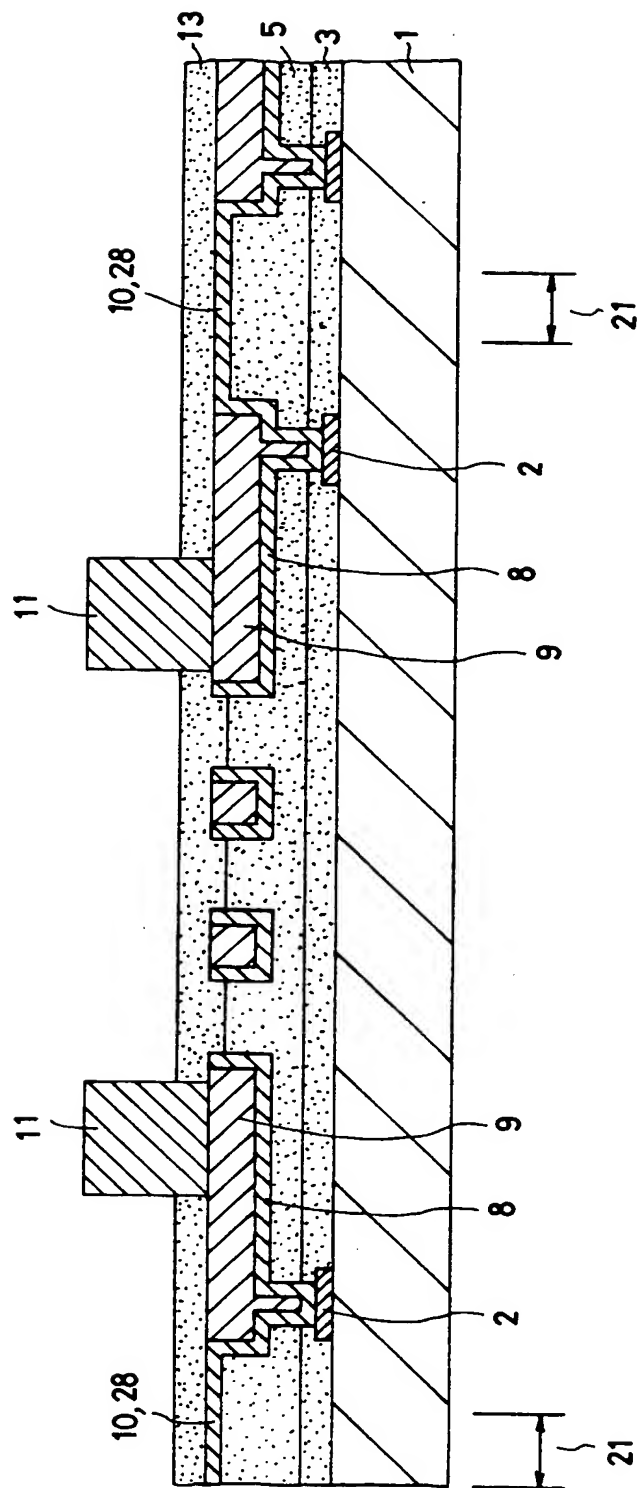
【図 20】



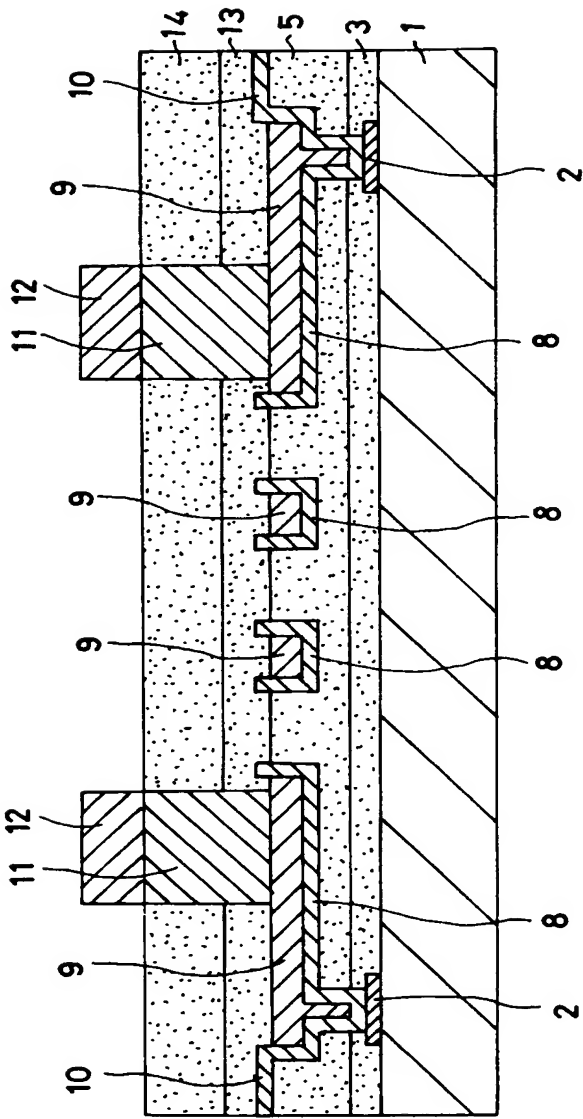
【図 21】



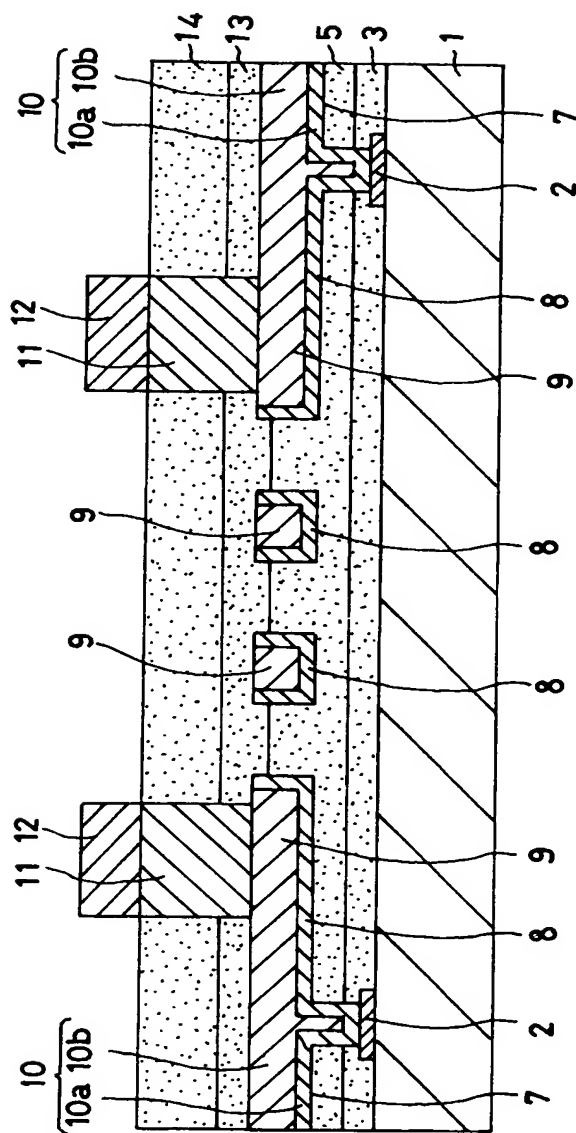
【図 22】



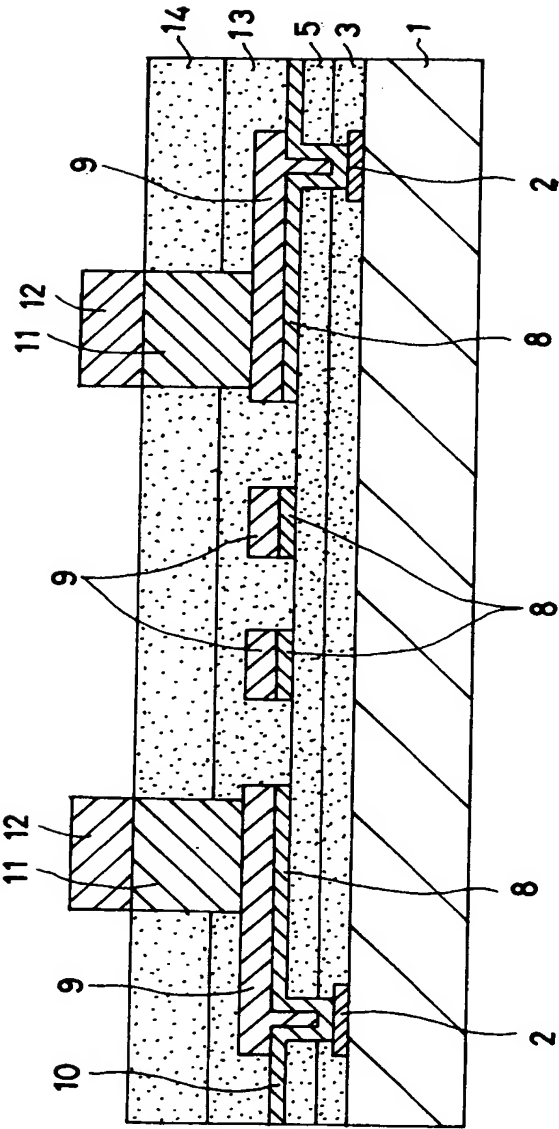
【図 23】



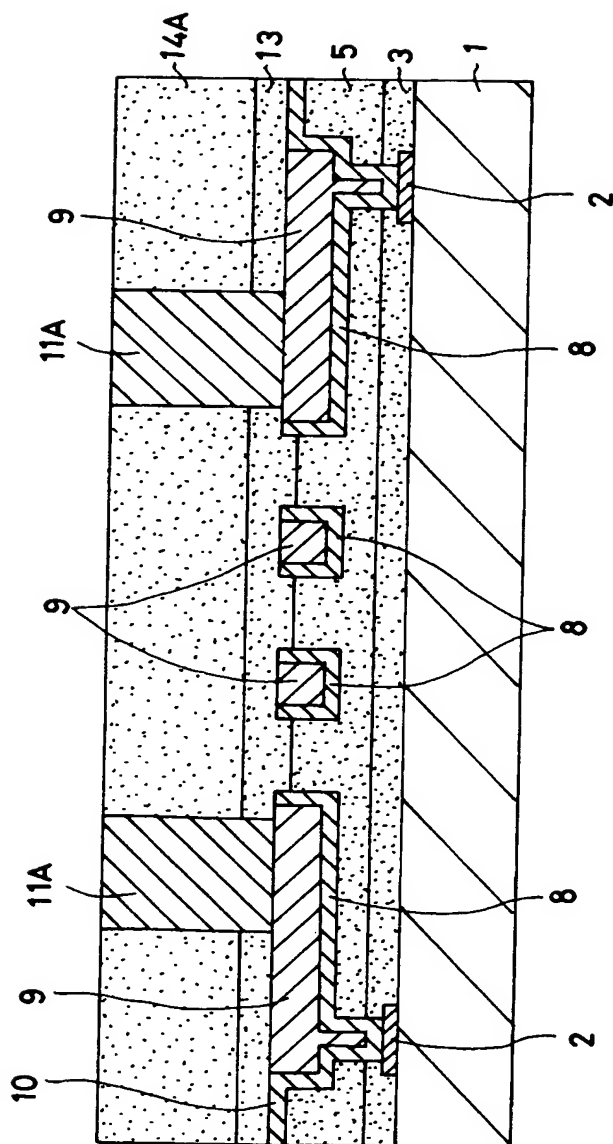
【図 24】



【図 25】



【図 26】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 C S P と呼ばれる半導体装置において、再配線間でいわゆるイオンマイグレーションによるショートが発生しにくいようにする。

【解決手段】 酸化シリコンからなる絶縁膜 3 の上面にはポリイミドからなる下層保護膜 5 が設けられている。下層保護膜 5 の上面に設けられた凹部 7 内には銅からなる再配線 9 が設けられている。再配線 9 の接続パッド部上面には銅からなる下部柱状電極 1 1 および上部柱状電極 1 2 が設けられている。再配線 9 を含む下層保護膜 5 の上面にはポリイミドからなる上層保護膜 1 3 およびエポキシ系樹脂からなる封止膜 1 4 が設けられている。そして、再配線 9 が上層保護膜 1 3 で覆われていることにより、再配線 9 間にいわゆるイオンマイグレーションによるショートが発生しにくいようにすることができる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 4 7 4 4 7
受付番号	5 0 3 0 0 8 6 6 6 7 4
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 6 月 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 5月26日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 4 7 4 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 4 4 3]

1. 変更年月日

1 9 9 8 年 1 月 9 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

氏 名

カシオ計算機株式会社